

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: 08124165 A

(43) Date of publication of application: 17.05.96

(51) Int. Cl.

G11B 7/00
G11B 7/125

(21) Application number: 06263339

(71) Applicant: RICOH CO LTD

(22) Date of filing: 27.10.94

(72) Inventor: MAEKAWA HIROSHI

(54) RECORDING METHOD FOR PHASE CHANGE
TYPE OPTICAL DISK

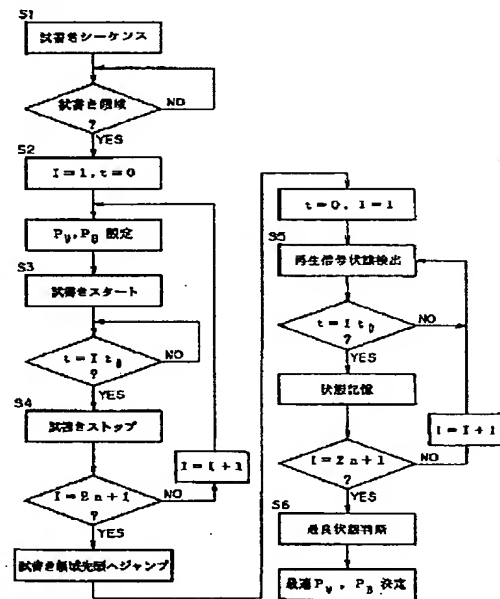
and the erasing powers of the best recording state are selected.

(57) Abstract:

COPYRIGHT: (C)1996,JPO

PURPOSE: To perform trial writings for obtaining an optimum recording condition in a phase change type optical disk.

CONSTITUTION: In an algorithm obtaining the optimum values of recording and erasing LD powers recordings are performed by changing simultaneously respectively the recording LD power and the erasing LD power and thereafter optimum LD powers are obtained from their reproducing signals. In the case the interchanges of media, etc., are performed, when a command is present to a drive so as to perform trial writings before recording data, the drive moves an LD light to a trial writing area specified from a media format. The LD light is set to the first LD power of trial writings which is previously set in the drive. The drive performs the trial writing of data with the set LD power. When the final trial writing is completed, the LD light is moved to the leading of the trial writing area to be shifted to reproducing operations. The states of reproduced signals are detected to be stored. Then, the recording



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平8-124165

(43)公開日 平成8年(1996)5月17日

(51)Int.Cl.⁶

G 1 1 B 7/00
7/125

識別記号

庁内整理番号

M 9464-5D
C 7811-5D

F I

技術表示箇所

審査請求 未請求 請求項の数9 O L (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平6-263339

(22)出願日 平成6年(1994)10月27日

(71)出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72)発明者 前川 博史

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

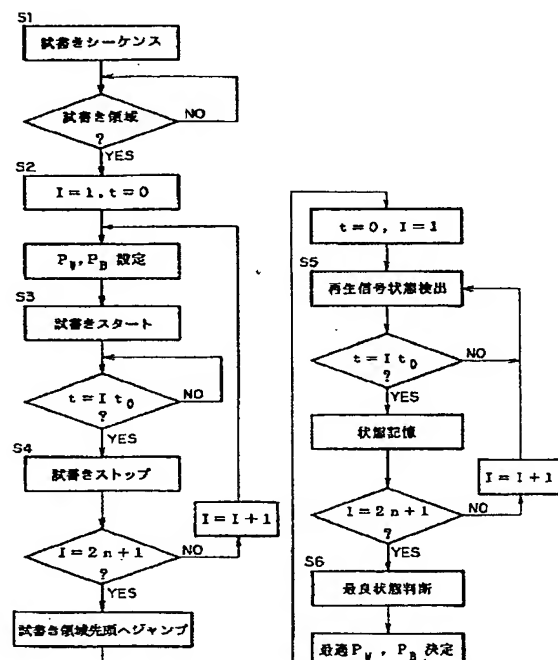
(74)代理人 弁理士 高野 明近

(54)【発明の名称】 相変化型光ディスクの記録方法

(57)【要約】

【目的】 相変化型光ディスクにおける最適記録条件を求める試し書きを行う相変化型光ディスクの記録方法を提供する。

【構成】 記録及び消去LDパワーの最適値を求めるアルゴリズムにおいて、記録LDパワーと消去LDパワーをそれぞれ同時に変化させて記録を行い、その後に、その再生信号から最適なLDパワーを求める。メディアの差し替えなどが行われた場合、データの記録前に試し書きを行うようドライブに指令があるとメディアフォーマットから規定される試し書き領域にLD光を移動する (S1)。予め設定してある試し書き最初のLDパワーに設定する (S2)。設定LDパワーにてデータを試し書きする (S3)。最後の試し書きが終わったら、試し書き領域先頭にLDを移動させ、再生動作に移る (S4)。再生信号状態を検出して記憶する (S5)。最良記録状態の記録及び消去LDパワーを選択する (S6)。



実施例1, 2のフローチャート

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 相変化記録媒体に光学的に情報を記録再生する装置の記録及び消去半導体発光素子パワーの最適値を求める記録方法であって、記録及び消去半導体発光素子パワーをそれぞれ設定された変化率に応じて同時に変化させて試し書きを行い、該試し書き領域の再生信号から最適な記録及び消去半導体発光素子パワーを決定することを特徴とする相変化型光ディスクの記録方法。

【請求項 2】 前記記録及び消去半導体発光素子パワーの変化率を等しくしたことを特徴とする請求項 1 記載の相変化型光ディスクの記録方法。

【請求項 3】 相変化記録媒体に光学的に情報を記録再生する装置の記録及び消去半導体発光素子パワーの最適値を求める記録方法であって、記録半導体発光素子パワーと消去半導体発光素子パワーを独立して変化させて試し書きを行い、該試し書き領域の再生信号から最適な記録及び消去半導体発光素子パワーを決定することを特徴とする相変化型光ディスクの記録方法。

【請求項 4】 前記消去半導体発光素子パワーの最適値は再生信号の復調エラーが最小になる値に決定することを特徴とする請求項 3 記載の相変化型光ディスクの記録方法。

【請求項 5】 前記試し書き領域の中のデータ記録済み領域に一定時間ごとに消去半導体発光素子パワーを変化させながら消去し、該領域の再生信号レベルから消去半導体発光素子パワーの最適値を決定することを特徴とする請求項 3 記載の相変化型光ディスクの記録方法。

【請求項 6】 前記試し書き領域の中のデータ記録済み領域に一定時間ごとに消去半導体発光素子パワーを変化させながら消去し、該領域の再生微分信号のレベルから消去半導体発光素子パワーの最適値を決定することを特徴とする請求項 3 記載の相変化型光ディスクの記録方法。

【請求項 7】 前記最適な消去半導体発光素子パワーは条件を満足する設定パワーのうち、より低い値とすることを特徴とする請求項 4、5 又は 6 記載の相変化型光ディスクの記録方法。

【請求項 8】 前記消去半導体発光素子パワーを最適値に固定した後に記録半導体発光素子パワーを変化させて試し書きを行い、該領域の再生信号レベルから最適な記録半導体発光素子パワーを決定することを特徴とする請求項 3 記載の相変化型光ディスクの記録方法。

【請求項 9】 前記記録半導体発光素子パワーの最適値は再生信号のアシンメトリが最小になる値に決定することを特徴とする請求項 8 記載の相変化型光ディスクの記録方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【産業上の利用分野】 本発明は、相変化型光ディスクの記録方法に関し、より詳細には、相変化型光ディスクド

ライブにおける最適記録 LD（半導体発光素子）パワー検出方法に関する。例えば、相変化型光ディスクドライブ（DATA 系、CD-PC 等）に適用されるものである。

【0002】

【従来の技術】 光ディスクにおいて、データ領域の記録形式は、使用するディスクの記録膜に応じて、大きく追記型記録（Worm Type）と書換え形記録（Rewritable Type）に分類される。書換え形記録には、光磁気記録（Magneto-Optical Memory）と相変化記録（Phase Change Memory）がある。相変化記録式ディスクにおいては、記録膜の 2 つの遷移状態であるアモルファス状態（非晶質状態）と結晶状態で反射率が異なることを利用してデータを記録する。

【0003】 従来の光ディスクの記録方法について記載した公知文献としては、例えば、特開昭 63-25408 号公報がある。この公報のものは、記録光強度の最適値を決定し、常に良好な記録を行なうために、始めに記録光の強度を変化させながら信号を記録し、この記録された信号を再生して再生信号が最良の状態となる前記記録光強度の最適値を決定した後、前記記録光強度が最適値となるように制御しながら信号記録を行なうものである。すなわち、データを記録する前に最適記録パワーを決定すべく試し書きを行なうものである。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 前述のように、記録可能な光ディスクにおいては、メディアや LD（半導体発光素子）の経時劣化及びゴミ付着に伴う感度変化、発光パワー変化などを補正し最適な条件で記録を行う必要がある。この最適条件を求める 1 つの方法が試し書きである。標準化された光ディスクではメディアフォーマットに試し書き領域が確保されており、データを記録する前にその領域で記録 LD パワーを変化させ試し書きし、その後、この領域を再生して再生信号の状態から最適な記録条件を求め、以後、データの記録を求めた最適な記録条件で行うようにする。相変化型光ディスクでもこのような試し書きが必要であるが、記録状態を決定する記録 LD パワー値が複数あるため、従来から用いられている最適 LD パワー検出アルゴリズムをそのまま用いることができず試し書き方法が確立されていない。

【0005】 本発明は、このような実情に鑑みてなされたもので、相変化型光ディスクにおける最適記録条件を求める試し書きを行う相変化型光ディスクの記録方法を提供することを目的としている。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明は、上記課題を解決するために、（1）相変化記録媒体に光学的に情報を記録再生する装置の記録及び消去半導体発光素子パワーの最適値を求める記録方法であって、記録及び消去半導体発光素子パワーをそれぞれ設定された変化率に応じて

同時に変化させて試し書きを行い、該試し書き領域の再生信号から最適な記録及び消去半導体発光素子パワーを決定すること、更には、(2) 前記記録及び消去半導体発光素子パワーの変化率を等しくしたこと、或いは、

(3) 相変化記録媒体に光学的に情報を記録再生する装置の記録及び消去半導体発光素子パワーの最適値を求める記録方法であって、記録半導体発光素子パワーと消去半導体発光素子パワーを独立して変化させて試し書きを行い、該試し書き領域の再生信号から最適な記録及び消去半導体発光素子パワーを決定すること、更には、

(4) 前記(3)において、前記消去半導体発光素子パワーの最適値は再生信号の復調エラーが最小になる値に決定すること、更には、(5) 前記(3)において、前記試し書き領域の中のデータ記録済み領域に一定時間ごとに消去半導体発光素子パワーを変化させながら消去し、該領域の再生信号レベルから消去半導体発光素子パワーの最適値を決定すること、更には、(6) 前記

(3)において、前記試し書き領域の中のデータ記録済み領域に一定時間ごとに消去半導体発光素子パワーを変化させながら消去し、該領域の再生微分信号のレベルから消去半導体発光素子パワーの最適値を決定すること、更には、(7) 前記(4)、(5)又は(6)において、前記最適な消去半導体発光素子パワーは条件を満足する設定パワーのうち、より低い値とすること、更には、(8) 前記(3)において、前記消去半導体発光素子パワーを最適値に固定した後に記録半導体発光素子パワーを変化させて試し書きを行い、該領域の再生信号レベルから最適な記録半導体発光素子パワーを決定すること、更には、(9) 前記(8)において、前記記録半導体発光素子パワーの最適値は再生信号のアシメトリ(短マークと長マークの再生信号平均レベルの差)が最小になる値に決定することを特徴としたものである。

【0007】

【作用】前記構成を有する本発明の相変化型光ディスクの記録方法は、相変化記録媒体に光学的に情報を記録再生する装置の記録及び消去LD(半導体発光素子)パワーの最適値を求める記録方法であり、(1) 試し書き領域において記録及び消去LDパワーを設定された変化率に応じて同時に変化させているので、相変化型光ディスク以外の試し書きファームシーケンスやメディアフォーマットをほぼそのまま用いることができるとともに、効率よく短時間で最適な記録及び消去LDパワーを求めることができる。また、メディアの特性上記録、消去LDパワーの感度が異なる場合に、記録LDパワーと消去LDパワーの変化率の値を変えることにより細かく対応できる。

【0008】(2) 記録LDパワーと消去LDパワーの変化率を等しくしているので、LDやメディアの経時劣化等、記録及び消去LDパワーに対する感度が等しく変化する場合に効率よく正確に最適LDパワーを求めるこ

とができる。

(3) 試し書き領域において記録LDパワーと消去LDパワーを独立して変化させ、個別に最適値を求めているので、相変化型光ディスク用の試し書きメディアフォーマット及びファームシーケンスを用いた場合に最適な記録及び消去LDパワーを求めることができる。

【0009】(4) 消去LDパワーの最適値を再生信号の復調エラーが最小になる値に決定しているので、消し残りや形成不良の記録マークの発生を抑えた最適な消去LDパワーを求めることができる。

(5) 記録済み試し書き領域で消去LDパワーを変化させ消去動作を行い、その再生信号レベルから消し残りを検出しているため、消し残りの無い最適な消去LDパワーを求めることができる。

【0010】(6) 記録済み試し書き領域で消去LDパワーを変化させ消去動作を行い、その再生信号の微分信号レベルから消し残りを検出しているため、消し残りの無い最適な消去LDパワーをより正確に求めることができる。

(7) 最適な条件を満足する消去LD設定パワーの中でも低い値を選択するため、LD及びメディアの寿命を向上することができ、また、消費電力を低く抑えることもできる。

【0011】(8) 消去LDパワーの最適値を決定し、その値に固定した後に記録LDパワーを変化させ記録し、その再生信号レベルから最適記録LDパワーを求めるため、消し残りや形成不良の記録マーク発生を抑えた最適な記録LDパワーを求めることができる。

(9) 消去LDパワーの最適値を決定し、その値に固定した後に記録LDパワーを変化させ記録し、その再生信号のアシメントリが最小になる値に最適記録LDパワーを決定しているため、正確な記録マークを形成する記録LDパワーを求めることができる。

【0012】

【実施例】実施例について、図面を参照して以下に説明する。図2(a)、(b)は、相変化型光ディスクと他の光ディスク(例としてWORM)の記録LD(半導体発光素子)発光波形の違いを示す図で、図2(a)は相変化型光ディスク、図2(b)はWORM型光ディスクの場合を各々示している。相変化型光ディスクではオーバーライト記録をするために、記録及び消去の最低2値の異なるLDパワーが必要である。

【0013】記録メカニズムは高い記録LDパワーで記録膜を融点以上に熱し、急冷すると膜が非結晶化し、比較的低い消去LDパワーで記録膜を結晶化温度に熱し、冷ますと結晶化する(図3(a)~(c))。この2つの状態で反射率が異なることを利用して情報を記録するのである。なお、図中、I. P. は消去パワーなしの独立パルス(Isolated pulse without erase power)、W. P. は記録パワー(Write power)、E. P. は消去パワー

(Erase power)、N. M. は新マーク (New mark)、O. M. は旧マーク (Old mark)、E. R. は消去リング (Erase ring)、M. P. は融点 (Melting point)、C. P. は結晶化温度 (Crystallization point) である。

【0014】この2値のLDパワーは、双方とも記録状態に密接に関係しており、ともに最適なLDパワーで記録を行わなければ、前データの消し残りや記録マーク形成不良など、データの再生エラーを起こすことになる。なお、記録LDパワー、消去LDパワーは、それぞれ複数の値をとることもあるが、基準となる記録及び消去LDパワーからの比率で決定するなどに対応できる。

【0015】図1は、本発明による相変化型光ディスクの試し書き方法の一実施例（実施例1、2）を説明するためのフローチャートである。以下、各ステップ(S)に従って順に説明する。実施例1（請求項1）及び実施

例2（請求項2）は、記録及び消去LDパワーの最適値を求めるアルゴリズムにおいて、記録LDパワーと消去LDパワーをそれぞれ同時に変化させて記録を行い、その後その再生信号から最適なLDパワーを求めるものである。

【0016】step1：まず、メディアの差し替えなどが行われた場合、データの記録前に試し書きを行うようドライブに指令があると、メディアフォーマットから規定される試し書き領域にLD光を移動する。試し書き領域の例として、データ系光ディスク（90mm）のメディア情報ゾーンレイアウトを以下の表1に示す。内周試験ゾーンの駆動装置用が試し書き領域である。

【0017】

【表1】

	トラック番号		半径 (mm)	
	開始	終了	開始	終了
リードインゾーン	—	—	22.60	22.90
イニシャルゾーン				
アクワイアゾーン				
引き込みトラック	-688	-297	22.90	23.53
フォーカストラック	-296	-293		
内周試験ゾーン				
製造者用	-292	-155	23.53	23.75
駆動装置用	-154	-17	23.75	23.97
内周制御ゾーン	-16	-1	23.97	24.00
データゾーン	0	9999	24.00	40.00
リードアウトゾーン				
外周制御ゾーン	10000	10015	40.00	40.02
外周試験ゾーン				
駆動装置用	10016	10153	40.02	40.24
製造者用	10154	10291	40.24	40.46
バッファゾーン	10292	10624	40.46	41.00

【0018】step2：次に、あらかじめ設定してある試し書き最初のLDパワーに設定する（ $I=1$ 、 $t=0$ ）。表2に設定一覧表を示す。

【0019】

【表2】

実施例1の記録及び消去LDパワー設定

I	N	P_W	P_B
1	-n	$P_{W \text{ ref}} (1-na)$	$P_{B \text{ ref}} (1-nb)$
:	:	:	:
:	-2	:	:
:	-1	:	:
n+1	0	$P_{W \text{ ref}}$	$P_{B \text{ ref}}$
:	1	:	:
:	2	:	:
:	:	:	:
2n+1	n	$P_{W \text{ ref}} (1+na)$	$P_{B \text{ ref}} (1+nb)$

n：整数

$0 < a < 1$

$0 < b < 1$

$P_W = P_{W \text{ ref}} (1+Na)$

$P_B = P_{B \text{ ref}} (1+Nb)$

$-n \leq N \leq n$

【0020】設定値は記録、消去LDパワーそれぞれ中心値を $P_{W \text{ ref}}$ 、 $P_{B \text{ ref}}$ とし、Iが変わるごとに変化率

a、bで（2n+1）段階に変化する。表2では、最初の設定値が最も小さい値となっているが、この限りでは

ない。また、実施例 1 では a, b の大きさは指定しない。これは、メディアの特性上記録、消去 LD パワーの感度が異なる場合に、 a と b の値を変えることにより対応させるためである。

【0021】step3：前記設定 LD パワーにてデータ（特殊パターンでも良い）を試し書きする。規定された時間経過後（ $t = I * t_0$ ）記録を中断し、試し書き回数（ I ）を確かめ、終了（ $I = 2n + 1$ ）でなければ、新たな LD パワー設定値に変更し（ $I = I + 1$ ）、試し書きを続けて行う。

step4：最後の試し書きが終った（ $I = 2n + 1$ ）ならば、試し書き領域先頭に LD を移動させ（ $I = 1, t = 0$ ）、再生動作に移る。

step5：（ $t = I * t_0$ ）ごとに再生信号状態を検出して記憶する。

step6：最後の試し書き領域（ $I = 2n + 1$ ）まで検出し、記憶が終了したならば、再生信号状態記憶データの中から最良記録状態の記録及び消去 LD パワーを選択し、以後のデータ記録に使用する最適記録及び消去 LD パワーとする。

【0022】実施例 2 では、試し書き LD パワー設定値の変化率 a, b を等しくすることを特徴とする。実施例 1, 2 の試し書き方法は、記録及び消去 LD パワーを同時に変えて試し書きを行うため、従来からある相変化型光ディスク以外の試し書きファームシーケンスやメディ

実施例 3 の記録及び消去 LD パワー設定

N	J	P_W	-	K	P_B
-n	1	$P_{W \text{ ref}} (1-na)$		1	$P_{B \text{ ref}} (1-nb)$
:	:	:		:	:
-1	n	:		:	:
0	n+1	$P_{W \text{ ref}}$		n+1	$P_{B \text{ ref}}$
1	n+2	:		:	:
:	:	:		:	:
n	2n+1	$P_{W \text{ ref}} (1+na)$		2n+1	$P_{B \text{ ref}} (1+nb)$

n : 整数

$0 < a < 1$

$0 < b < 1$

$P_W = P_{W \text{ ref}} (1 + Na)$

$P_B = P_{B \text{ ref}} (1 + Nb)$

$-n \leq N \leq n$

【0026】設定値は記録、消去 LD パワーそれぞれ中心値を $P_{W \text{ ref}}, P_{B \text{ ref}}$ とし、 J, K が変わることに変化率 a, b で（ $2n + 1$ ）段階に変化する。表 3 では、最初の設定値が最も小さい値となっているが、この限りではない。

step13：記録 LD パワーは固定し、消去 LD パワーを変え試し書きを行う。

step14：試し書き領域先頭から再生信号の状態を検出して記憶していき、最適な消去 LD パワーを決定する。

step15：記録 LD パワーを決定するため、あらかじめ設定してある試し書き最初の LD パワー値に設定する（ $J = 1, K = x, t = 0$ ）。ただし、消去 LD パワーはフローチャート前半で求めた最適値とする。

アフォーマットをほぼそのまま用いることができる。

【0023】図 4 及び図 5 は、本発明による相変化型光ディスクの記録方法の他の実施例（実施例 3～9）を説明するためのフローチャートである。以下、各ステップ（S）に従って順に説明する。実施例 3～9（請求項 3～9）は、記録及び消去 LD パワーの最適値を求めるアルゴリズムにおいて、記録 LD パワーと消去 LD パワーを独立して変化させ記録を行い、後にその再生信号から最適な LD パワーを求めるものである。実施例 3～7 は記録または消去 LD パワー最適値のどちらを初めに決定してもかまわない。実施例 8, 9 は初めに消去 LD パワーの最適値を決定する。最適値の決定順序は、例として消去、記録 LD パワーの順序に従うが、実施例 3～7 についてはこの限りではない。実施例 1 のフローチャートを記録及び消去 LD パワーそれぞれに分けて 2 回連続で行うのと似ている。

【0024】step11：まず、試し書き領域に LD 光を移動する。

step12：次に、消去 LD パワーを決定するため、あらかじめ設定してある試し書き最初の LD パワー値に設定する（ $J = n + 1, K = 1, t = 0$ ）。表 3 に設定一覧表を示す。

【0025】

【表 3】

step16：消去 LD パワーは固定し、記録 LD パワーを変え試し書きを行う。

step17：試し書き領域先頭から再生信号の状態を検出して記憶していき、最適な記録 LD パワーを決定する。

step18：最適な記録及び消去 LD パワーの検出を終了する。

【0027】実施例 3 では、以上のフローの記録 LD パワーと消去 LD パワーの決定の順序は、この限りではなく、独立して最適 LD パワーを求めることを特徴としている。以下に説明する実施例 4～7 は、図 4 のフローチャートにおける step13 及び step14 の消去 LD パワーの決定に関する。

【0028】図 6 (a)～(f) は、実施例 4 を説明す

るための図で、図6(a)は旧データ、図6(b)はオーバーライトデータ、図6(c)は正確な再生信号、図6(d)は正確な検出データ、図6(e)は消し残りのある再生信号、図6(f)はエラーのある検出データである。図6に示すように、旧データの上にオーバーライトデータを記録する際、最適な消去LDパワーでない場合に消し残りのある再生信号が検出される。これを2値化し復調すると、記録したオーバーライトデータとは異なったエラーのある情報となる。このエラーの量が最小となる値を消去LDパワー最適値とする。なお、試し書きに使用するデータは、あらかじめ決められたデータ、特にエラーの発生しやすい特殊パターンなどで、より正確に最適値を求めることができる。

【0029】図7(a)～(c)は、実施例5,6を説明するための図で、図7(a)は旧データ、図7(b)は消去後の再生信号、図7(c)は消去後の再生微分信号である。実施例5では、記録済み領域を消去LDパワーのみで消去し(データを記録せず)、その領域の再生信号に残った消し残り信号振幅(r1)が最小となる値を消去LDパワー最適値とする。実施例6では、記録済み領域を消去LDパワーのみで消去し(データを記録せず)、その領域の再生信号の微分信号に残った消し残り信号振幅(r2)が最小となる値を消去LDパワー最適値とする。

【0030】図8は、実施例5,6の消し残り情報を検出するブロック図で、図中、1は微分回路、2はAC結合器、3はスライスレベル生成回路、4は2値化回路、5はカウンタである。再生信号または微分回路1で微分した再生微分信号をAC結合器2により低域成分を除去し、スライスレベル生成回路3にて生成した消し残り判定信号レベルを基準とし、2値化回路4で消し残りデータを生成し、カウンタ5で消し残り量を数値化する。

【0031】実施例7では、最適な消去条件を満足する消去LDパワー設定値が複数あるときの判断基準を定めている。LDパワーが高くと、LD、メディアの寿命が短くなるデメリットがある。そこで、最適条件を満足する範囲の設定値の中では、極力低いLDパワーを採用する。実施例8は、前述した図4のフローチャートの説明を代用する。消去LDパワーを最適化した後に最適記録LDパワーを求める順序を規定している。実施例9は、図5のフローチャートにおけるstep16, step17の記録LDパワーの決定に関する。消去パワーを固定して記録LDパワーを変化させデータを記録すると、再生信号のアシンメトリが変化する。この様子を図9(a)～(c)に示す。この波形は、再生信号をAC結合して観察したものである。図9(a)は、記録LDパワーが強くと全体的にマークが長い場合を示す。図9(b)は、最適な記録LDパワーで記録されている場合を示す。図9(c)は、記録LDパワーが弱くと全体的にマークが短い場合を示す。

【0032】通常、アシンメトリは、AC結合した再生信号の+側、一側振幅最大値をそれぞれA1, A2とすると、

$$\beta = (A_1 + A_2) / (A_1 - A_2)$$

であらわされる。すなわち、アシンメトリは短マークと長マークの再生信号平均レベルの差といえる。実施例9では、このアシンメトリが最小(≈ 0)となる記録LDパワーを最適な記録条件とするものである。

【0033】

【発明の効果】

(1) 請求項1に対応する効果：試し書き領域において、記録及び消去LDパワーを設定された変化率に応じて同時に変化させているので、相変化型光ディスク以外の試し書きファームシーケンスやメディアフォーマットをほぼそのまま用いることができるとともに、効率よく短時間で最適な記録及び消去LDパワーを求めることができる。また、メディアの特性上記録、消去LDパワーの感度が異なる場合に、記録LDパワーと消去LDパワーの変化率の値を変えることにより、細かく対応できる。

(2) 請求項2に対応する効果：記録LDパワーと消去LDパワーの変化率を等しくしているので、LDやメディアの経時劣化等、記録及び消去LDパワーに対する感度が等しく変化する場合に効率よく正確に最適LDパワーを求めることができる。

(3) 請求項3に対応する効果：試し書き領域において記録LDパワーと消去LDパワーを独立して変化させ、個別に最適値を求めているので、相変化型光ディスク用の試し書きメディアフォーマット及びファームシーケンスを用いた場合に最適な記録及び消去LDパワーを求めることができる。

(4) 請求項4に対応する効果：消去LDパワーの最適値を再生信号の復調エラーが最小になる値に決定しているので、消し残りや形成不良の記録マークの発生を抑えた最適な消去LDパワーを求めることができる。

(5) 請求項5に対応する効果：記録済み試し書き領域で消去LDパワーを変化させ、消去動作を行い、その再生信号レベルから消し残りを検出しているため、消し残りのない最適な消去LDパワーを求めることができる。

(6) 請求項6に対応する効果：記録済み試し書き領域で消去LDパワーを変化させ、消去動作を行い、その再生信号の微分信号レベルから消し残りを検出しているため、消し残りのない最適な消去LDパワーをより正確に求めることができる。

(7) 請求項7に対応する効果：最適な条件を満足する消去LD設定パワーの中でも低い値を選択するため、LD及びメディアの寿命を向上することができ、また、消費電力を低く抑えることもできる。

(8) 請求項8に対応する効果：消去LDパワーの最適値を決定し、その値に固定した後に記録LDパワーを変

化させ記録し、その再生信号レベルから最適記録LDパワーを求めるため、消し残りや形成不良の記録マーク発生を抑えた最適な記録LDパワーを求めることができる。

【(9) 請求項9に対応する効果】消去LDパワーの最適値を決定し、その値に固定した後に記録LDパワーを変化させ記録し、その再生信号のアシンメトリが最小になる値に最適記録LDパワーを決定しているため、正確な記録マークを形成する記録LDパワーを求めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明による相変化型光ディスクの試し書き方法の一実施例（実施例1、2）を説明するためのフローチャートである。

【図2】 本発明におけるLD発光とマーク形成を説明するための図である。

【図3】 本発明におけるビームスポットの温度分布を説明するための図である。

【図4】 本発明による相変化型光ディスクの記録方法

の他の実施例（実施例3）を説明するためのフローチャート（その1）である。

【図5】 本発明による相変化型光ディスクの記録方法の他の実施例（実施例3）を説明するためのフローチャート（その2）である。

【図6】 本発明による相変化型光ディスクの記録方法の更に他の実施例（実施例4）を説明するための図である。

【図7】 本発明による相変化型光ディスクの記録方法の更に他の実施例（実施例5、6）を説明するための図である。

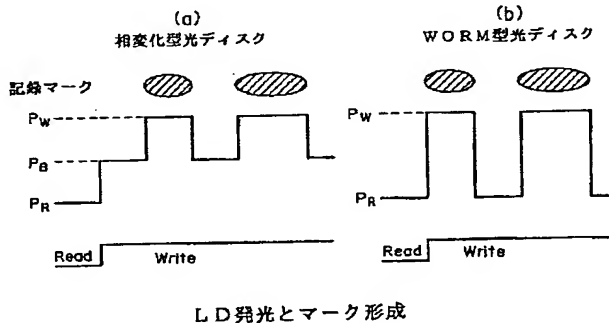
【図8】 本発明の実施例5、6の実現するためのブロック図である。

【図9】 本発明における再生信号のアシンメトリを示す図である。

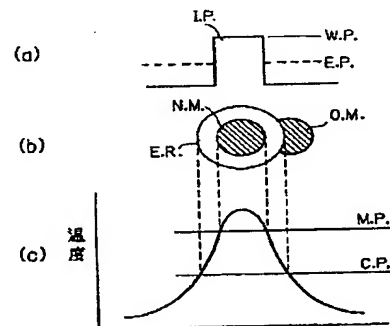
【符号の説明】

1…微分回路、2…A/C結合器、3…スライスレベル生成回路、4…2値化回路、5…カウンタ。

【図2】

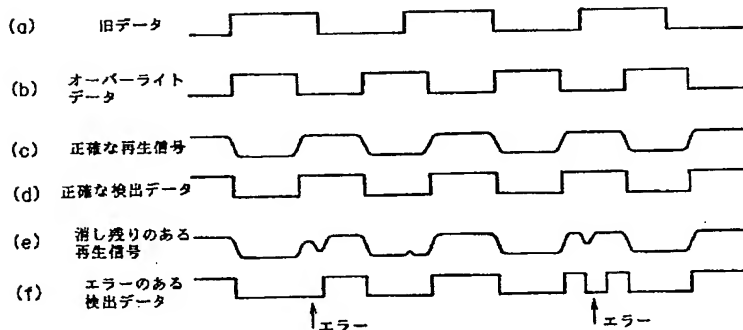


【図3】



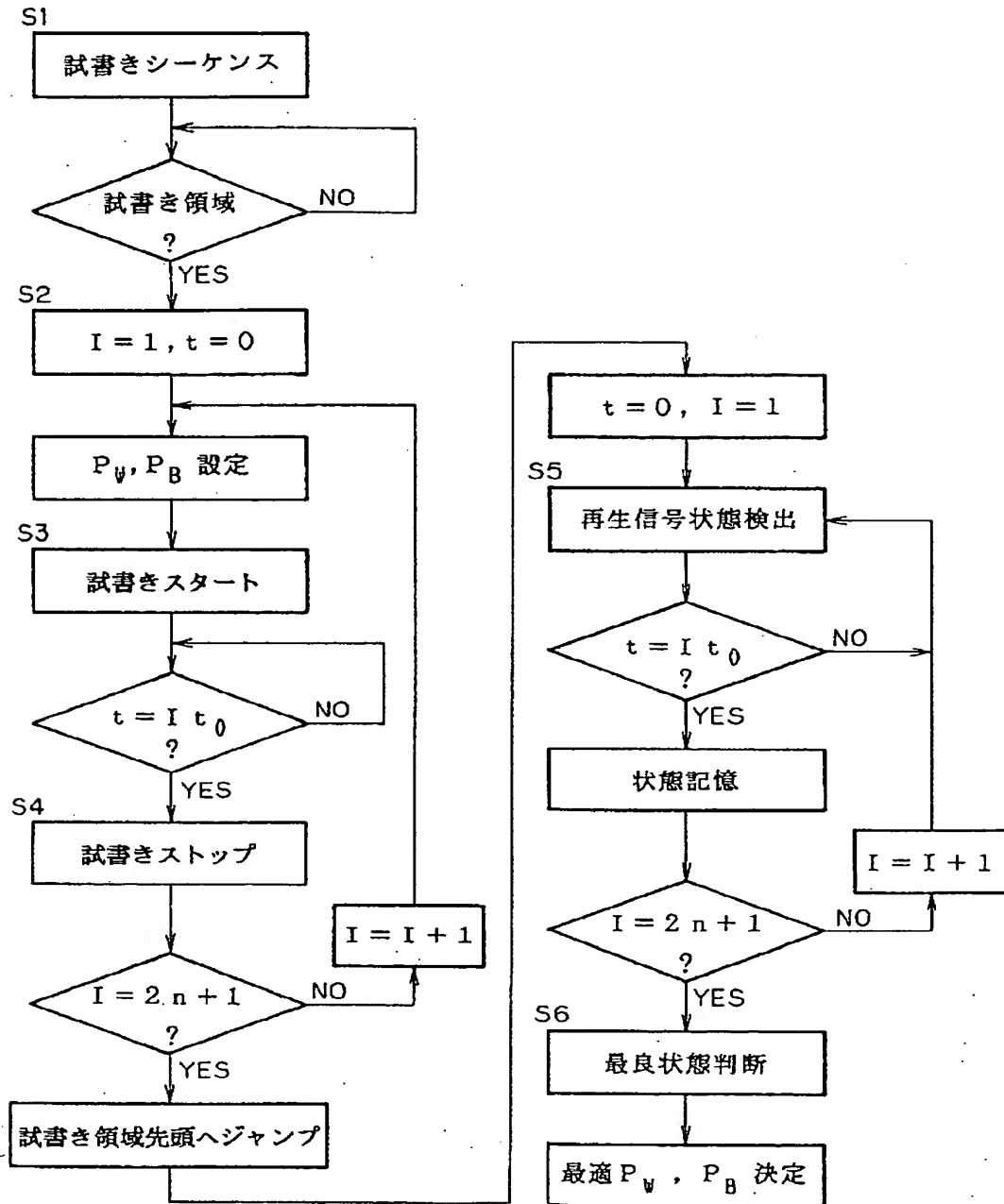
ビームスポットの温度分布

【図6】



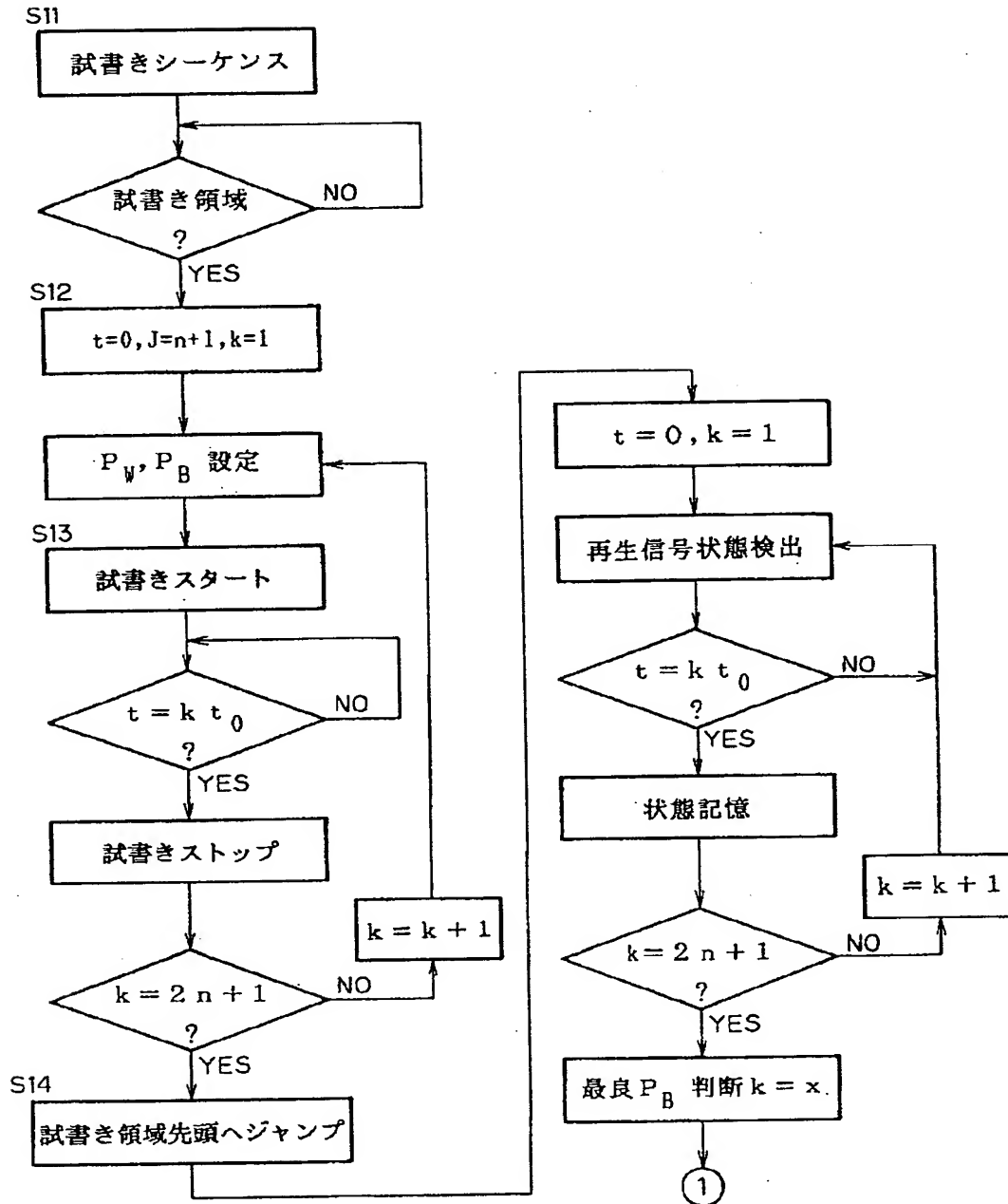
実施例4の復調エラー説明図

【図 1】

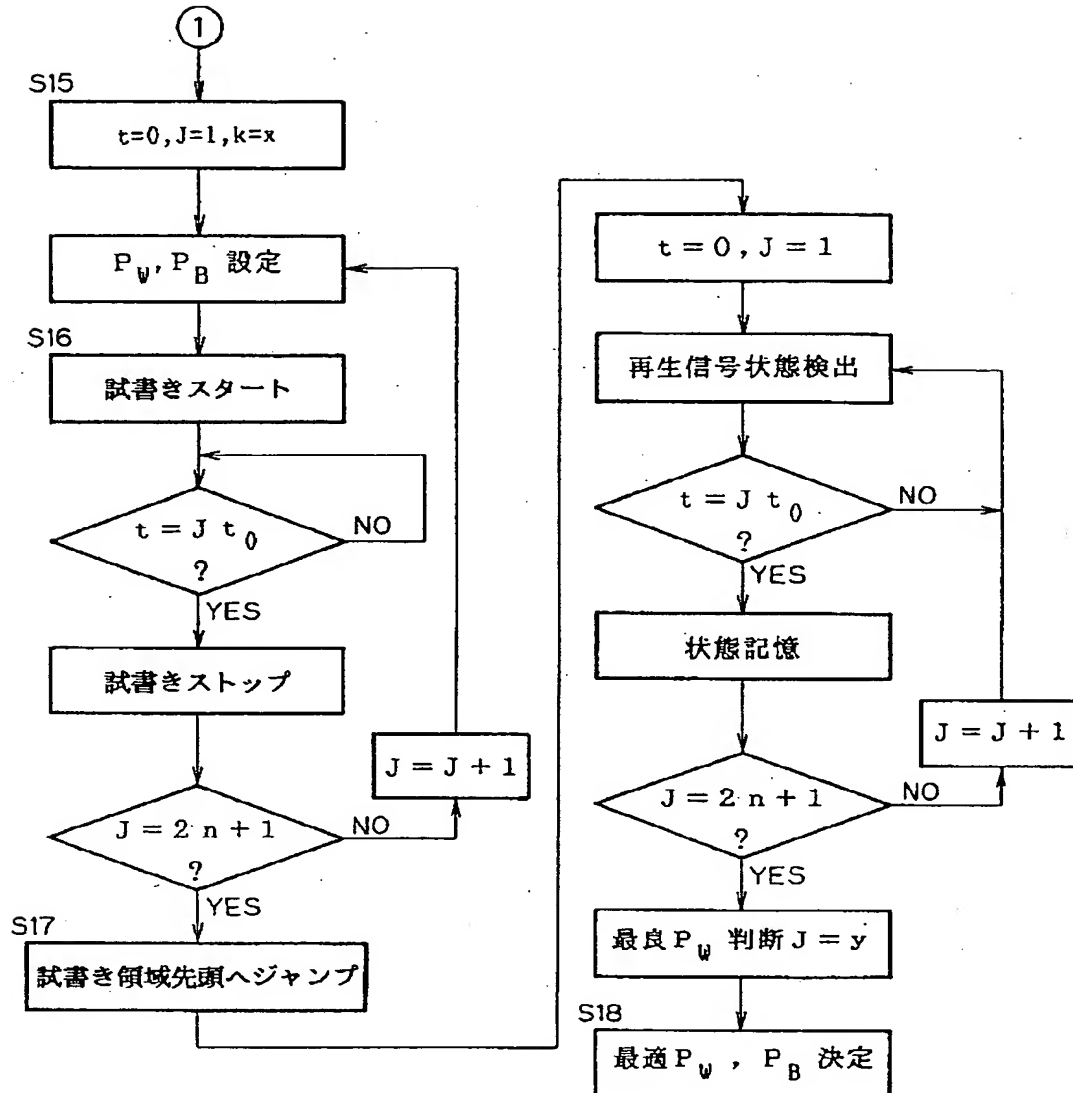


実施例 1, 2 のフローチャート

【圖 4】

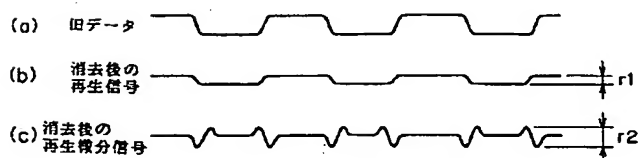


【図5】



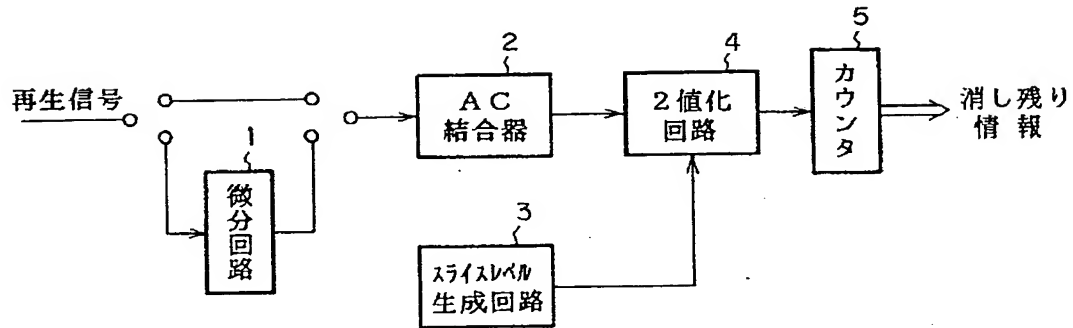
実施例 3 のフローチャート (その 2)

【図7】



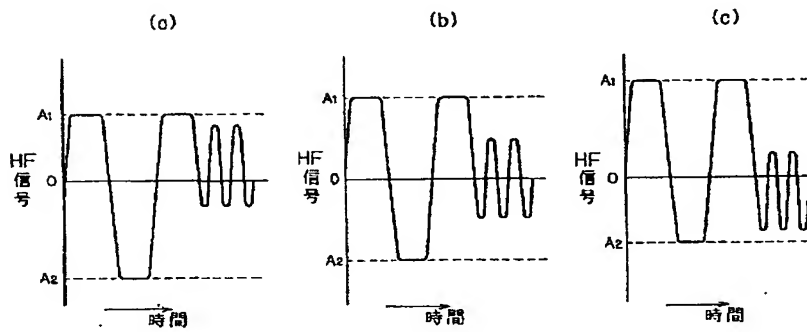
実施例 5, 6 の消去後再生信号説明図

【図 8】



実施例 5, 6 を実現する回路ブロック例

【図 9】



再生信号のアシンメトリ